Junio 2021

Descripción de actividades geotécnicas

El propósito del presente documento es detallar los anexos presentados como evidencia de las actividades geotécnicas en el tajo Botija. Cada descripción precede a una imagen que ejemplifica el formulario de inspección, reporte, o registros de ensayos.

1. Inspección de excavaciones de trituradoras primarias (Box Cut)

Esta inspección se realiza todos los días con el objetivo de garantizar la estabilidad de la excavación Box Cut donde se encuentran instaladas las cuatro trituradoras primarias. Se hace una inspección por cada excavación, lo que da un total de cuatro inspecciones diarias en esta zona. Durante la inspección se observan los siguientes parámetros: presencia de agua en las excavaciones, ya sea por filtración o estancamiento, índice GSI de calidad de la roca, presencia de indicadores de inestabilidad, entre ellos, fisuras, grietas, concreto cuarteado, evolución de grietas antiguas, formación de grietas nuevas tanto en el concreto como en las paredes rocosas, estado de los pernos, placas, y otros elementos de soporte, y estado de los drenajes de las excavaciones.

Como parte de las inspecciones, se fotografían las paredes para tener un registro visual del estado de las paredes.

Estos registros se suben a la base de datos luego de culminado el recorrido en campo. En la Figura 1 se proporciona un ejemplo de inspección lista para ser ingresada a la base de datos.

INSPECTION_DATE:	6/1/2021
INSPECTOR:	Walter Navarro
INSPECTION_ELEMENT:	1A
DATE_OF_LAST_VIDEO:	4/19/2021
DATE_OF_LAST_MAPPING:	8/3/2018
PONDING:	Minor
PONDING_DESC:	en la entrada
DRAINAGE:	no
DRAINAGE_DESC:	
SEEPAGE:	no
SEEPAGE_DESC:	no
LOOSE_MATERIAL:	no
LOOSE_MATERIAL_DESC:	no
SHOTCRETE:	yes
ROCK_MASS_EST:	45
SAFETY_CONCERNS:	no
SAFETY_CONCERNS_DESC:	no
STANDARD_OF_HOUSEKEEPING:	Good
SPILLAGES:	no
SPILLAGE_TYPE:	no
SUMMARY_OF_RECENT_ACTIVITIES:	Paredes secas del lado norte
FURTHER_ACTIONS:	

Update Cancel

Figura 1. Inspección de trituradoras primarias.

2. Inspección de botaderos

Durante el último semestre, se mantuvo cinco zonas activas de descarga: el botadero Botija Sur, botadero Río del Medio, botadero MSA, el dique TMF, y el recientemente empezado botadero Valle Grande-Colina. Cabe recalcar que las zonas no estuvieron activas al mismo tiempo, sino que el nivel de actividad de las mismas está sujeto a las prioridades del plan de minado. El equipo de geotecnia inspecciona cada una de las plataformas activas de descarga en todo momento en busca de indicadores de inestabilidad: fundación débil, crestas fisuradas, filtraciones de agua, ángulo de reposo del material. Se anotan también factores operacionales que ayudan a garantizar la estabilidad de la plataforma al momento de la descarga: presencia de bermas de seguridad y límites de descarga.

El botadero Valle Grande-Colina se inspecciona independientemente de si hay actividad o no, ya que se encuentra en medio de un camino de acceso al tajo Colina que es transitado a diario. La cantidad de inspecciones por mes varía en función de la cantidad de plataformas activas, rondando entre las 90 y 120 inspecciones mensuales. Al igual que las inspecciones de excavaciones, los registros se ingresan en una base de datos y se tiene un registro fotográfico de las condiciones de las plataformas.

Inspection Date:	4/21/2021
Inspector:	Manuel Gondola
ELEVATION:	220.00
Dump:	South Botija Dump
Ponding:	Minor
Dyke:	no
Seepage:	no
Seep Rate:	no
Camber:	unfavorable
Dump Height:	60.00
Tip Limits:	Absent
Lift Height:	10.00
SafetyBerms:	Present
Berm Width:	10.00
Tension Cracks:	None
Length:	
Aperture:	<0.1 mm
Dominant Material:	Mixture
% Rock:	60%
Corrective Actions:	un tractor empujando material apilado los triple 777 descargando saprolita
Mixing:	Good

Figura 2. Inspección de botaderos y acopio de mineral.

3. Inspección de taludes

Las paredes del tajo se inspeccionan a diario tanto por ingenieros como por técnicos. Se le da prioridad a áreas críticas donde haya equipo trabajando en las cercanías, como las zonas activas de desquinche o limpieza de las paredes, y el progreso de las mismas se evalúa a diario a primera hora del día. En el caso de las zonas de desquinche, se mantiene una comunicación constante con Operaciones de Mina acerca del avance y correcciones necesarias. Se inspeccionan también las paredes donde se estén perforando pre-cortes y otras zonas de minado. Se buscan los indicios de inestabilidad antes mencionados: fisuras en las crestas y caras del talud, material suelto en las patas del talud o en las bermas, presencia de agua y estructuras que puedan ser adversas a la estabilidad.

FIRST QUANTUM MINERALS LTD
Cobre Panamá

Informe de Inspección en Paredes

GENERAL

Fecha	19/06/2021	Nombre *	DCastro
Tajo	Botija	NivelBanco	45
AreaInspeccion	Pared Norte / Pared Sur / Pared Oeste / Pared este		
Dirección el Buzamiento	126	Angulo del Buzamiento	62

UBICACIÓN ACTUAL EN EL MAPA O FOTO

GRIETAS

¿Ha observado grietas? no
Describir la formación de grietas:

Indique la longitud y ancho de la grieta: Longitud [m] Ancho [m]

¿Hay alguna estructura cerca de la grieta? Si No

Figura 3. Formato de inspección diario de paredes.

4. Ensayo de carga puntual (PLT)

Se realizan ensayos de carga puntual rutinarios para obtener la resistencia de tensión de la roca, de la cual se deriva la resistencia a la compresión. Este ensayo se realiza en pruebas diametrales de los pozos de perforación de diamantina según la norma ASTM D5731, mediante el cual obtiene un índice de carga puntual, I_s, que es utilizado para estimar la resistencia a la compresión de la roca. Se ensayan todos los pozos disponibles, tanto de exploración, como pozos geotécnicos dentro del pit, y su frecuencia depende de la actividad de perforación en curso. De particular importancia geotécnica, durante este semestre se ensayaron los pozos perforados en el área de la futura cinta transportadora que conectará las trituradoras primarias del tajo Colina.

Todos los registros son ingresados a la base de datos de Geología, ya que ahí se encuentran los ensayos que se hicieron durante la exploración en el tajo Botija.

DataSet	Hole_ID	mFrom	mTo	Interval_L	Failure_Lc	Rock_Typ	Core_Diar	Core_Diar	Core_Diar	Is_MPa	Factor	Is50_Mpa	UCS_Mpa	Instrumer	Reading_I	Reading_1	Read_By
BOT	COVC005-	36.21	36.46	0.25	0.012988	IGD	HQ3	61.1	3733.21	3.478936	0.000948	3.178809	59.12585	PIL-7	13.7	Diametral	DCastro
BOT	COVC005-	39.38	39.48	0.099998	0.010409	IAN	HQ3	61.1	3733.21	2.788228	0.000948	2.547688	47.38699	PIL-7	10.98	Diametral	DCastro
BOT	COVC005-	42.9	43.01	0.109997	0.028402	IAN	HQ3	61.1	3733.21	7.607951	0.000948	6.951614	129.3	PIL-7	29.96	Diametral	DCastro
BOT	COVC005-	46.7	46.82	0.119999	0.017614	IAN	HQ3	61.1	3733.21	4.718149	0.000948	4.311115	80.18674	PIL-7	18.58	Diametral	DCastro
BOT	COVC005-	49.88	50	0.119999	0.013727	IAN	HQ3	61.1	3733.21	3.677007	0.000948	3.359792	62.49214	PIL-7	14.48	Diametral	DCastro
BOT	COVC009-	26.61	26.71	0.099998	0.003811	IGD	HQ3	61.1	3733.21	1.020827	0.000948	0.93276	17.34934	PIL-7	4.02	Diametral	DCastro
BOT	COVC009-	33.29	33.4	0.110001	0.003489	IGD	HQ3	61.1	3733.21	0.934488	0.000948	0.85387	15.88198	PIL-7	3.68	Diametral	DCastro
BOT	COVC009-	36.26	36.38	0.120003	0.006371	IGD	HQ3	61.1	3733.21	1.706456	0.000948	1.559241	29.00188	PIL-7	6.72	Diametral	DCastro
BOT	COVC009-	39.4	39.52	0.119999	0.038337	IGD	HQ3	61.1	3733.21	10.26921	0.000948	9.383287	174.5291	PIL-7	40.44	Diametral	DCastro

Figura 4. Tabla que muestra algunos de los ensayos de carga puntual luego de ser ingresados a la base de datos.

5. Reporte mensual

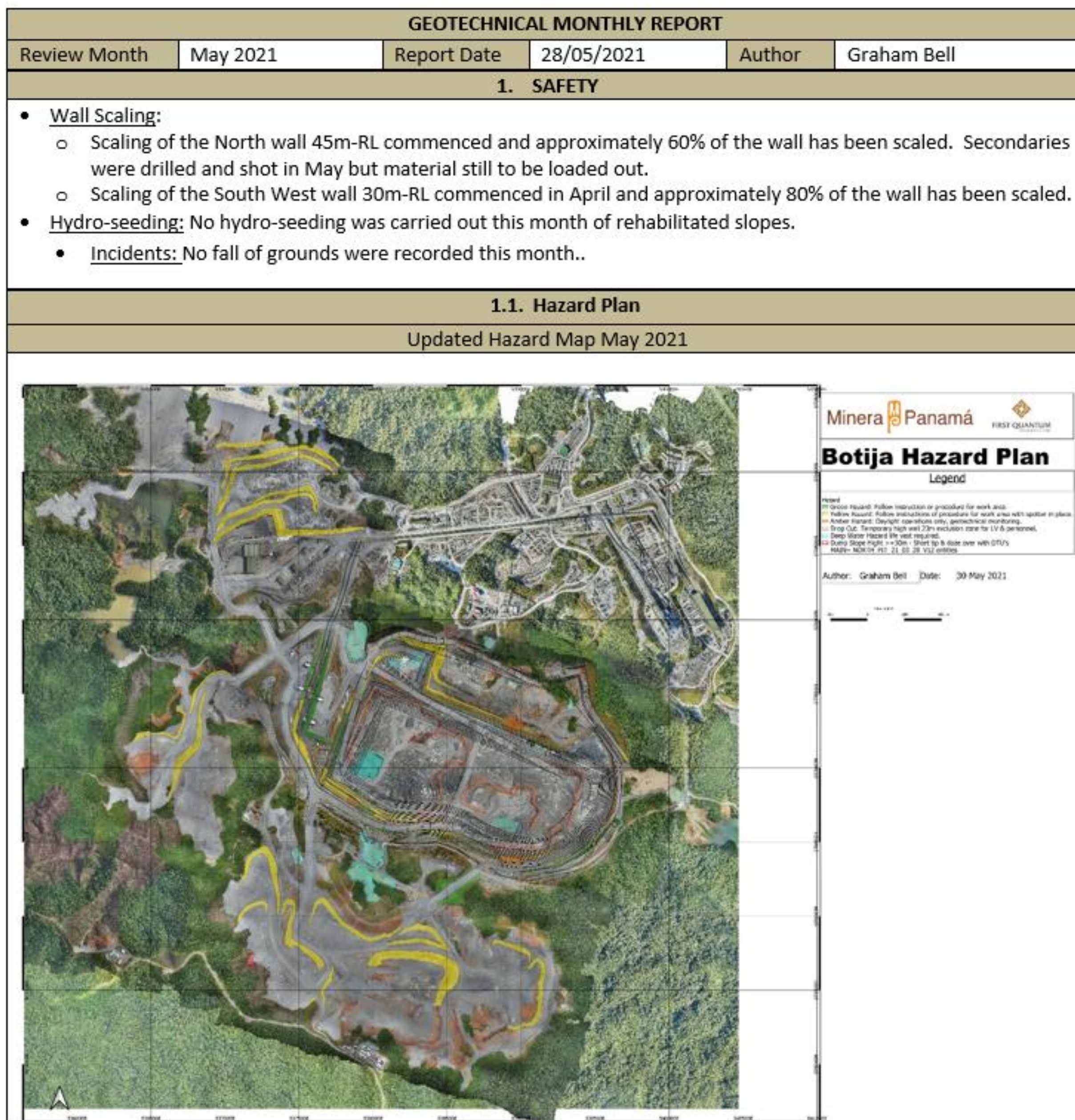
El reporte mensual detalla todas las actividades geotécnicas realizadas durante el mes en curso, las cuales incluyen: resumen de derrumbes, hidrosiembra, plan de riesgo actualizado de Botija, datos de monitoreo, control de paredes y análisis de pre-cortes y "buffers", reconciliación de diseño de paredes, actividades de desquinche, número de inspecciones realizadas, logueo geotécnico de pozos de exploración, proyectos geotécnicos a largo plazo, mapeo de paredes, actualización de modelos, entre otros. A continuación, se muestra un ejemplo de la primera página del reporte mensual realizado en mayo del presente año.

Cobre Panamá

FIRST QUANTUM
MINERALS LTD.

FIRST QUANTUM
MINERALS LTD.

Minera Panamá



GEOTECHNICAL MONTHLY REPORT					
Review Month	May 2021	Report Date	28/05/2021	Author	Graham Bell

1. SAFETY

- Wall Scaling:
  - Scaling of the North wall 45m-RL commenced and approximately 60% of the wall has been scaled. Secondaries were drilled and shot in May but material still to be loaded out.
  - Scaling of the South West wall 30m-RL commenced in April and approximately 80% of the wall has been scaled.
- Hydro-seeding: No hydro-seeding was carried out this month of rehabilitated slopes.
  - Incidents: No fall of grounds were recorded this month..

1.1. Hazard Plan

Updated Hazard Map May 2021

Figura 5. Primera página del reporte de fin de mes de mayo.

6. Contrataciones externas

Seguido a la investigación de una falla de talud ocurrida el 6 de septiembre, se decidió contratar a una firma especializada en trabajos geotécnicos de minería (Piteau Associates) para asesoramiento de un plan de remediación y análisis de estabilidad de la pared en cuestión. Este reporte fue entregado a principios del año 2021.



25 Rudd Road, Illovo, Johannesburg
Gauteng, South Africa 2196
TEL: +011.271.0900.2283
www.piteau.com

FILE: 4123-21-LR001

February 26, 2021

Minera Panamá S.A.
Torre De Las Américas, Piso 21, Punta Pacífica
Apdo. 0830-00576, Ciudad de Panamá,
República de Panamá

Attention: Mr. Graham Bell, Chief Geotechnical Engineer

Dear Sir:

Re: Cobre Panamá Mine – Geotechnical Review of SW Wall of Botija Open Pit - DRAFT

DRAFT

1. INTRODUCTION

On September 6, 2020 a Fall of Ground (FoG) occurred on the Southwest wall of Botija open pit between elevations 60 and 105 mRL (Figure 1). Following the failure, the Cobre Panamá S.A.(Cobre Panamá) Geotechnical Team conducted an investigation to assess the causes of the instability and develop a remediation plan to stabilize the slope and enable mining to continue in this area. The investigation indicated that the failure was largely structurally controlled on a fault that strikes about parallel to wall and dip towards the northeast at close to the inter-ramp slope angle. Figure 2 shows the conditions prior to and immediately following the failure.

An initial remedial plan was developed by Cobre Panamá that included scaling and clean-up of the failure and a step-out on the [illegible]5 mRL working level. Following completion of the initial remedial work, Cobre Panamá identified a potential for expansion of the instability to the northwest and with depth as new benches are developed. Piteau Associates South Africa Pty. (Piteau) was subsequently retained to review the circumstances of the failure, assess the potential for expansion, and advise on options for modifying the local slope design to appropriately manage the residual hazard. This report summarizes Piteau's review and recommendations related to the September 2020 Botija Southwest instability.

Figura 6. Primera página del memorando del análisis de estabilidad posterior a una falla de talud. Reporte realizado por Piteau Associates.